

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04155854
PUBLICATION DATE : 28-05-92

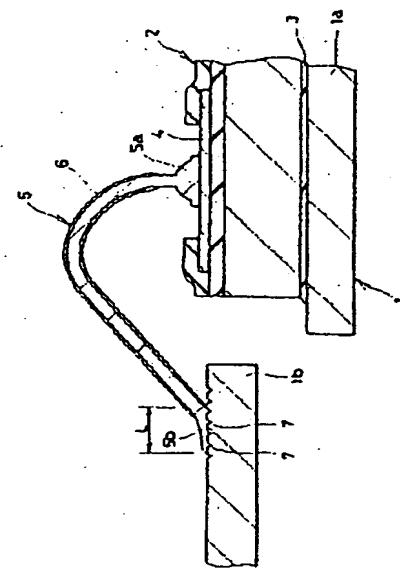
APPLICATION DATE : 19-10-90
APPLICATION NUMBER : 02280925

APPLICANT : HITACHI VLSI ENG CORP;

INVENTOR : OTSUKA KANJI;

INT.CL. : H01L 23/50 H01L 21/60

TITLE : SEMICONDUCTOR INTEGRATED
CIRCUIT DEVICE AND LEAD FRAME
THEREFOR



ABSTRACT : PURPOSE: To enhance the bonding of a bonding wire to an external lead-out terminal in strength so as to improve a semiconductor integrated circuit device in reliability by a method wherein a bonding pad is electrically connected to the external lead-out terminal with a bonding wire, and a groove is provided to the wire bonded face of an external lead-out terminal.

CONSTITUTION: One end of a bonding wire 5 is bonded to a bonding pad 4 with a ball bonding 5a. The other end of the bonding wire 5 is bonded to the inner lead 1b of a lead frame 1 with a wedge bonding 5b. The bonding pad 4 is electrically connected with the inner lead 1b with the bonding wire 5. Grooves 7 are provided to the wire bonded face of the inner lead 1b. The wire bonded face is enhanced in effective bonding face, and the bonding wire 5 is bonded to the inner lead 1b through a wedge bonding method, whereby the bonding of the bonding wire 5 to the inner lead 1b can be enhanced in strength.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-155854

⑬ Int. Cl. 5

H 01 L 23/50
21/60

識別記号

庁内整理番号

S 8418-4M
301 B 6918-4M
301 M 6918-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)5月28日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 半導体集積回路装置およびそれに用いるリードフレーム

⑯ 特 願 平2-280925

⑯ 出 願 平2(1990)10月19日

⑰ 発明者 赤崎 博 東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

⑰ 発明者 大塚 寛治 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 出願人 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社 東京都小平市上水本町5丁目20番1号

⑰ 代理人 弁理士 筒井 大和

明細書

1. 発明の名称

半導体集積回路装置およびそれに用いるリードフレーム

2. 特許請求の範囲

1. 半導体チップに形成されたポンディングパッドと、外部引出用端子とがポンディングワイヤによって電気的に接続されてなる半導体集積回路装置であって、前記外部引出用端子のワイヤ接合面に溝を設けたことを特徴とする半導体集積回路装置。

2. 前記ポンディングワイヤはその表面に絶縁体が被覆された被覆ワイヤであることを特徴とする請求項1記載の半導体集積回路装置。

3. 前記外部引出用端子であるインナーリードのワイヤ接合面に溝を設けたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体集積回路装置に用いるリードフレーム。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体集積回路装置技術に関し、特に、ワイヤポンディング方式の半導体集積回路装置に適用して有効な技術に関するものである。

〔従来の技術〕

ワイヤポンディング方式は、半導体チップのポンディングパッドと、パッケージまたはリードフレームの外部引出用端子とを金(Au)またはアルミニウム(Al)等からなるポンディングワイヤによって電気的に接続し、半導体チップに形成された半導体集積回路素子の電極を外部に引き出す技術である。

ワイヤポンディング方式については、例えば培研出版物、1985年6月1日発行、「超JSTテクノロジー」P594~P597に記載があり、この文献には、ポール・ウェッジポンディング技術について説明されている。ポール・ウェッジポンディングは、半導体チップのポンディングパッドにはポールポンディングを行い、パッケージまたはリードフレームの外部引出用端子にはウェッジポンディングを行う技術である。ポールポンデ

特開平4-155854 (2)

イングは、ポンディングワイヤの先端に水素トーチまたは電気トーチ等によりボールを形成した後、そのボールを被接合物に押し付けてポンディングワイヤと被接合物とを接合する技術である。また、ウェッジボンディングは、超音波振動を伝達するウェッジツールの先端でポンディングワイヤを被接合面に押し付けて、超音波振動と荷重とによりポンディングワイヤと被接合物とを接合する技術である。通常は、半導体チップのポンディングパッド側を第一ポンド、パッケージまたはリードフレームの外部引出用端子側を第二ポンドとしている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、上記従来のワイヤポンディング技術においては、以下の問題があることを本発明者は見出した。

すなわち、従来は、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度が、ポンディングワイヤとポンディングパッドとの接合強度よりも弱い点について充分な配慮がなされておらず、ポンディ

ングワイヤと外部引出用端子との接合強度不足に起因して半導体集積回路装置の信頼性が低下する問題があった。

特に、ポンディングワイヤの表面に絶縁体を被覆した被覆ワイヤにおいては、ポンディング中に熱分解された被覆絶縁体の成分がポンディングワイヤの接合面間に巻き込まれる現象を避けることができず、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度が不足し、半導体集積回路装置の信頼性が低下する問題があった。

本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的は、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させ、半導体集積回路装置の信頼性を向上させることのできる技術を提供することにある。

本発明の他の目的は、被覆ワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させ、被覆ワイヤを有する半導体集積回路装置の信頼性を向上させることのできる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と斬新な特

徴は、明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

(課題を解決するための手段)

本願において開示される発明のうち、代表的なものの要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

すなわち、請求項1記載の発明は、半導体チップに形成されたポンディングパッドと、外部引出用端子とがポンディングワイヤによって電気的に接続されてなる半導体集積回路装置であって、前記外部引出用端子のワイヤ接合面に溝を設けた半導体集積回路装置構造とするものである。

(作用)

上記した請求項1記載の発明によれば、外部引出用端子におけるワイヤ接合面の実効接合面積が溝により増大するので、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させることができる。

また、ポンディングワイヤと外部引出用端子とをウェッジボンディングにより接合する場合、例

えば外部引出用端子の溝を超音波振動方向に直交またはそれに近い方向に延長させることにより、該ウェッジボンディングに際し、ポンディングワイヤの接合面に被覆した異物や残留被覆材等が溝により機械的に研削されるので、ポンディングワイヤの底面で接合ができ、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させることができる。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例である半導体集積回路装置の要部断面図、第2図は第1図に示した半導体集積回路装置を構成するインナーリードの要部拡大断面図、第3図は第2図に示したインナーリード先端の要部拡大平面図、第4図はインナーリードに形成された溝の断面形状例を示すインナーリードの要部拡大断面図、第5図はインナーリードに形成された溝の平面形状例を示すインナーリードの要部拡大平面図である。

本実施例の半導体集積回路装置は、被覆ワイヤポンディング方式の半導体集積回路装置である。

特開平4-155854 (3)

第1図に示すように、リードフレーム1のダイパッド1a上には、半導体チップ2がチップ接合部3により接合されている。リードフレーム1にはAl2アロイ等からなり、チップ接合部3は銀(Ag)入りニボキシ樹脂等からなる。

半導体チップ2は、例えば単結晶シリコン(Si)からなり、その正面側には論理回路あるいは半導体メモリ等を構成するための所定の半導体集積回路素子が形成されている。

また、半導体チップ2の正面には、半導体集積回路素子の電極を引き出すためのポンディングパッド4が形成されている。ポンディングパッド4は、例えばAl-Si合金またはAl-Si-Cu合金からなり、半導体チップ2の外周辺に沿って複数配置されている。

ポンディングパッド4には、ポンディングワイヤ5の一端が、第一ポンディングであるボールポンディング部5aによって接合されている。また、ポンディングワイヤ5の他端は、第二ポンディングであるウェッジポンディング部5bによってり

ている。なお、ポンディングワイヤ5の直径は、例えば30μm程度である。また、インナーリード1bの幅は、例えば9.0μm程度、厚さは、例えば1.50μm程度である。

ところで、本実施例の半導体集積回路装置においては、インナーリード1bのワイヤ接合面に複数の溝7が設けられている。すなわち、本実施例においては、インナーリード1bのワイヤ接合面に溝7を設けたことにより、該ワイヤ接合面の実効接合面積を増大させることができるので、ポンディングワイヤ5とインナーリード1bとをウェッジポンディングにより接合した際、ポンディングワイヤ5とインナーリード1bとの接合強度を向上させることができるようにになっている。

溝7の断面形状、平面形状をそれぞれ第2図、第3図に示す。第2図に示すように、溝7は、例えば断面V字状に形成されている。溝7の幅は、例えば5μm程度であり、深さは、例えば5μm以下である。ただし、溝7の断面形状は、V字状に限定されるものではなく種々変更可能であり、

リードフレーム1のインナーリード(外部引出用端子)1bに接合されている。すなわち、本実施例の半導体集積回路装置は、ポンディングパッド4とインナーリード1bとがポンディングワイヤ5によって電気的に接続された構造となっている。

ボールポンディング部5aは、例えば水素トーチまたは電気トーチによりポンディングワイヤ5の一端にボールを形成した後、そのボールをポンディングパッド4に押し付けてポンディングワイヤ5とポンディングパッド4とを接合して形成された部分である。

また、ウェッジポンディング部5bは、例えば超音波振動エネルギーおよび熱エネルギーによりポンディングワイヤ5とポンディングパッド4とを接合して形成された部分である。ウェッジポンディング部5bの長さは、例えば8.0μm程度、幅は、例えば7.0μm程度である。

ポンディングワイヤ5は、AlあるいはAl等からなり、その表面にはポリウレタン樹脂あるいはポリイミド樹脂等からなる絶縁体6が被覆され

例えば第4図に示すように、U字状としてもよい。

また、本実施例において溝7は、ウェッジポンディングの際の超音波振動方向と直交またはそれに近い方向に延在するように設けられている。すなわち、本実施例においては、溝7を超音波振動方向と直交またはそれに近い方向に延在させたことにより、ウェッジポンディングに際してポンディングワイヤ5の接合面に被着した異物や残留被覆材等が溝7によって機械的に研削されるようになっている。本実施例において溝7の平面形状は、第3図に示すように、例えばストライブ状に形成されている。ところで、ワイヤ接合面において溝7の占有面積比率が多過ぎるとかえって接合強度が低くなる。そこで、一概には規定できないが、ワイヤ接合面に対する溝7の占有面積比率は、例えば5.0%程度以下、すなわち、平坦領域8の占有面積比率が少なくとも5.0%程度以上とすることが望ましい。また、溝7の平面形状は、ストライブ状に規定されるものではなく種々変更可能であり、例えば第5図に示すように、メッシュ状と

特開平4-155854 (4)

しても良い。

図7は、半導体チップ2がダイパッド1a上に接合される前に、例えばレーザ加工法、電子ビーム加工法、エッティング加工法あるいはコイニンガ法等により形成すれば良い。

このように本実施例によれば、以下の効果を得ることが可能となる。

(1)、インナーリード1bのワイヤ接合面に溝7を設けたことにより、該ワイヤ接合面の実効接合面積を増大させることができるので、ポンディングワイヤ5とインナーリード1bとの接合強度を向上させることができるとなる。

(2)、溝7の延在方向を超音波振動方向と直交またはそれに近い方向としたことにより、ポンディングワイヤ5とインナーリード1bとをウェッジポンディングにより接合する際、ポンディングワイヤ5の接合面に被着した異物や残留被覆材等が溝7によって機械的に研削され、ポンディングワイヤ5の活性面をインナーリード1bのワイヤ接合面に接合することができるので、ポンディングワ

イヤ5とインナーリード1bとの接合強度を向上させることができとなる。

(3)、上記(1)、(2)により、該置ワイヤポンディング方式の半導体集積回路装置における歩留りおよび信頼性を大幅に向上させることができとなる。

以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば前記実施例においては、半導体チップをリードフレームのダイパッド上に実装する半導体集積回路装置に本発明を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば半導体チップをパッケージ基板や配線基板のダイパッド上に実装する半導体集積回路装置に本発明を適用しても良い。この場合、パッケージ基板や配線基板等に設けられた外部引出用端子のワイヤ接合面に溝を設ける。

また、前記実施例においては、ポンディングワ

イヤとポンディングパッドとをホールポンディングにより接合した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えばポンディングワイヤとポンディングパッドとをウェッジポンディングにより接合しても良い。

また、前記実施例においては、ポンディングワイヤを被覆ワイヤとしたが、これに限定されるものではなく、通常のポンディングワイヤでも良い。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、請求項1記載の発明によれば、外部引出用端子のワイヤ接合面の実効接合面積が溝により増大し、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させることができるので、半導体集積回路装置の信頼性を向上させることができとなる。

また、ポンディングワイヤと外部引出用端子とをウェッジポンディングにより接合する場合、例

えば外部引出用端子の溝を超音波振動方向に直交またはそれに近い方向に延在させることにより、該ウェッジポンディングに際し、ポンディングワイヤの接合面に被着した異物や残留被覆材等が溝により機械的に研削され、ポンディングワイヤの活性面で接合ができるので、ポンディングワイヤと外部引出用端子との接合強度を向上させることができ、被覆ワイヤを有する半導体集積回路装置の信頼性を向上させることができとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である半導体集積回路装置の要部断面図。

第2図は第1図に示した半導体集積回路装置を構成するインナーリードの要部拡大断面図。

第3図は第2図に示したインナーリード先端の要部拡大平面図。

第4図は本発明の他の実施例である半導体集積回路装置を構成するインナーリードの要部拡大断面図。

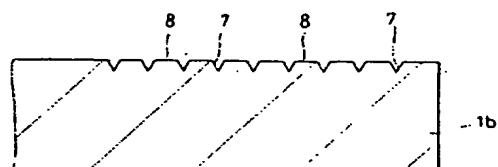
第5図は本発明の他の実施例である半導体集積

特開平4-155854 (5)

回路装置を構成するインナーリードの要部拡大平面図である。

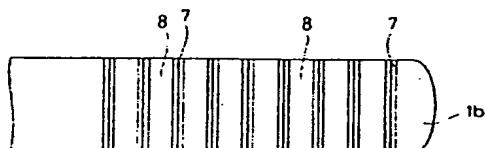
1 . . . リードフレーム、1a . . . ダイパッド、1b . . . インナーリード（外部引出用端子）、2 . . . 半導体チップ、3 . . . チップ接合部、4 . . . ボンディングパッド、5 . . . ボンディングワイヤ、5a . . . ポールボンディング部、5b . . . ウェッジボンディング部、6 . . . 絶縁体、7 . . . 溝、8 . . . 平坦領域、L . . . 長さ。

第2図

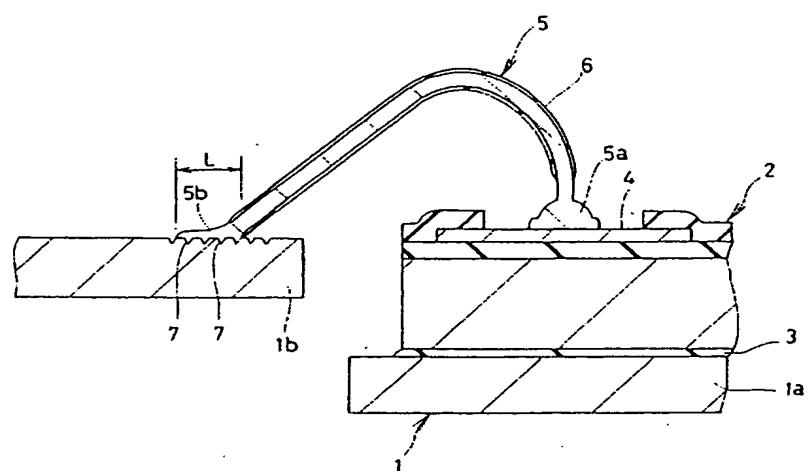


代理人 井理士 皆井 大和

第3図



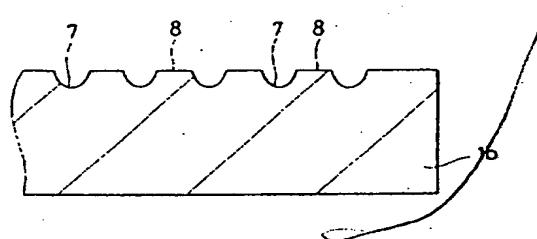
第1図



1 : リードフレーム
1b : インナーリード（外部引出用端子）
2 : 半導体チップ
3 : ボンディングパッド
4 : ボンディングワイヤ
5 : ポールボンディング部
6 : ウェッジボンディング部
7 : 溝
8 : 平坦領域
5 : ボンディングワイヤ
6 : 絶縁体
7 : 溝

特開平4-155854 (8)

第 4 図



第 5 図

